

JP 00/05592
21.08.00

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 04 SEP 2000
WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 8月19日

JKU

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第232247号

出 願 人
Applicant(s):

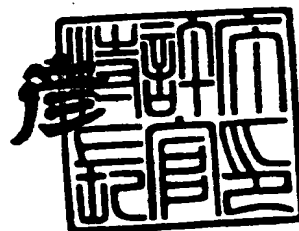
ソニー株式会社

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 6月29日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3052460

特平 11-232247

【書類名】 特許願
【整理番号】 9900482606
【提出日】 平成11年 8月19日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04N 5/91
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内
【氏名】 近藤 哲二郎
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内
【氏名】 石橋 淳一
【特許出願人】
【識別番号】 000002185
【氏名又は名称】 ソニー株式会社
【代表者】 出井 伸之
【代理人】
【識別番号】 100082131
【弁理士】
【氏名又は名称】 稲本 義雄
【電話番号】 03-3369-6479
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 032089
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

出証特2000-30524

特平 1 1 - 2 3 2 2 4 7

【包括委任状番号】 9708842

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置および方法、並びに媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対象物を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段により撮像された前記対象物の画像データからダイナミックレンジタップを切り出す第 1 の切り出し手段と、

前記第 1 の切り出し手段により切り出された前記ダイナミックレンジタップのダイナミックレンジを算出する第 1 の算出手段と、

前記第 1 の算出手段により算出された前記ダイナミックレンジに基づいて、前記画像データから特徴領域を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段により抽出された前記特徴領域から、ダイナミックレンジタップを切り出す第 2 の切り出し手段と、

前記第 2 の切り出し手段により切り出された前記ダイナミックレンジタップの中のクラスタップのその前記ダイナミックレンジタップのダイナミックレンジに対する関係を算出する第 2 の算出手段と、

前記第 2 の算出手段により算出された前記関係に基づいて、前記特徴領域をクラス分類する分類手段と、

前記分類手段によりクラス分類された前記特徴領域のクラスの頻度、および前記クラスの領域の重心点と前記対象物の表示上の重心点との関係に基づいて、前記対応物の姿勢との対応値を算出する第 3 の算出手段と、

前記対応値と、前記対象物の姿勢との対応関係を示す対応関係情報を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶されている前記対応関係情報と、前記第 3 の算出手段により算出された前記対応値とに基づいて、前記対象物の姿勢を検出する検出手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記対象物の姿勢は、前記対象物の所定の面が向いている方向である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記第 3 の算出手段は、前記分類手段により分類された前記

特徴領域のクラス毎に、重み付け値を設定し、設定した前記重み付け値、前記クラス頻度情報、および前記クラス領域重心点情報に基づいて、前記対応値を算出する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記クラス頻度情報は、前記分類手段によりクラス分類された前記特徴領域のクラスの種類毎の、ヒストグラム上の度数である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記分類手段は、

前記第 1 の算出手段により算出された前記ダイナミックレンジに基づいて、閾値を算出し、

前記第 2 の算出手段により算出された前記画素値変化量と前記閾値の大きさを比較し、その比較結果に基づいて、前記クラスタップを量子化し、

量子化した結果に基づいて前記特徴領域をクラス分類する

ことを特徴する請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記ダイナミックレンジタップと前記クラスタップとが同一のパターンである

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】 対象物を撮像する撮像ステップと、

前記撮像ステップの処理で撮像された前記対象物の画像データからダイナミックレンジタップを切り出す第 1 の切り出しステップと、

前記第 1 の切り出しステップの処理で切り出された前記ダイナミックレンジタップのダイナミックレンジを算出する第 1 の算出ステップと、

前記第 1 の算出ステップの処理で算出された前記ダイナミックレンジに基づいて、前記画像データから特徴領域を抽出する抽出ステップと、

前記抽出ステップの処理で抽出された前記特徴領域から、ダイナミックレンジタップを切り出す第 2 の切り出しステップと、

前記第 2 の切り出しステップの処理で切り出された前記ダイナミックレンジタップの中のクラスタップのその前記ダイナミックレンジタップのダイナミックレンジに対する関係を算出する第 2 の算出ステップと、

前記第 2 の算出ステップの処理で算出された前記関係に基づいて、前記特徴領域をクラス分類する分類ステップと、

前記分類ステップの処理でクラス分類された前記特徴領域のクラスの頻度、および前記クラスの領域の重心点と前記対象物の表示上の重心点との関係に基づいて、前記対応物の姿勢との対応値を算出する第 3 の算出ステップと、

前記対応値と、前記対象物の姿勢との対応関係を示す対応関係情報を記憶する記憶ステップと、

前記記憶ステップの処理で記憶された前記対応関係情報と、前記第 3 の算出ステップの処理で算出された前記対応値とに基づいて、前記対象物の姿勢を検出する検出ステップと

を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 8】 撮像された前記対象物の画像データからダイナミックレンジタップを切り出す第 1 の切り出しステップと、

前記第 1 の切り出しステップの処理で切り出された前記ダイナミックレンジタップのダイナミックレンジを算出する第 1 の算出ステップと、

前記第 1 の算出ステップの処理で算出された前記ダイナミックレンジに基づいて、前記画像データから特徴領域を抽出する抽出ステップと、

前記抽出ステップの処理で抽出された前記特徴領域から、ダイナミックレンジタップを切り出す第 2 の切り出しステップと、

前記第 2 の切り出しステップの処理で切り出された前記ダイナミックレンジタップの中のクラスタップのその前記ダイナミックレンジタップのダイナミックレンジに対する関係を算出する第 2 の算出ステップと、

前記第 2 の算出ステップの処理で算出された前記関係に基づいて、前記特徴領域をクラス分類する分類ステップと、

前記分類ステップの処理でクラス分類された前記特徴領域のクラスの頻度、および前記クラスの領域の重心点と前記対象物の表示上の重心点との関係に基づいて、前記対応物の姿勢との対応値を算出する第 3 の算出ステップと、

前記対応値と、前記対象物の姿勢との対応関係を示す対応関係情報を入力する入力ステップと、

前記入カステップの処理で入力された前記対応関係情報と、前記第 3 の算出ステップの処理で算出された前記対応値とに基づいて、前記対象物の姿勢を検出する検出ステップと

からなることを特徴とするプログラムをコンピュータに実行させる媒体。

【請求項 9】 対象物に対して第 1 の方向に配置されている画像処理装置において、

対象物を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段により撮像された前記対象物の画像データからダイナミックレンジタップを切り出す第 1 の切り出し手段と、

前記第 1 の切り出し手段により切り出された前記ダイナミックレンジタップのダイナミックレンジを算出する第 1 の算出手段と、

前記第 1 の算出手段により算出された前記ダイナミックレンジに基づいて、前記画像データから特徴領域を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段により抽出された前記特徴領域から、ダイナミックレンジタップを切り出す第 2 の切り出し手段と、

前記第 2 の切り出し手段により切り出された前記ダイナミックレンジタップの中のクラスタップのその前記ダイナミックレンジタップのダイナミックレンジに対する関係を算出する第 2 の算出手段と、

前記第 2 の算出手段により算出された前記関係に基づいて、前記特徴領域をクラス分類する分類手段と、

前記分類手段によりクラス分類された前記特徴領域のクラスの頻度、および前記クラスの領域の重心点と前記対象物の表示上の重心点との関係に基づいて、前記対応物の姿勢との対応値を算出する第 3 の算出手段と、

前記対応値と、前記対象物の姿勢との対応関係を示す対応関係情報を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶されている前記対応関係情報と、前記第 3 の算出手段により算出された前記対応値とに基づいて、前記対象物の姿勢を検出する検出手段と

前記対象物に対して第 2 の方向に配置されている他の画像処理装置において検

出された前記対象物の姿勢と、前記検出手段により検出された前記姿勢に基づいて、前記記憶手段に記憶されている前記対応関係情報を更新する更新手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 10】 対象物に対して第 1 の方向に配置されている画像処理装置の画像処理方法において、

対象物を撮像する撮像ステップと、

前記撮像ステップの処理で撮像された前記対象物の画像データからダイナミックレンジタップを切り出す第 1 の切り出しステップと、

前記第 1 の切り出しステップの処理で切り出された前記ダイナミックレンジタップのダイナミックレンジを算出する第 1 の算出ステップと、

前記第 1 の算出ステップの処理で算出された前記ダイナミックレンジに基づいて、前記画像データから特徴領域を抽出する抽出ステップと、

前記抽出ステップの処理で抽出された前記特徴領域から、ダイナミックレンジタップを切り出す第 2 の切り出しステップと、

前記第 2 の切り出しステップの処理で切り出された前記ダイナミックレンジタップの中のクラスタップのその前記ダイナミックレンジタップのダイナミックレンジに対する関係を算出する第 2 の算出ステップと、

前記第 2 の算出ステップの処理で算出された前記関係に基づいて、前記特徴領域をクラス分類する分類ステップと、

前記分類ステップの処理でクラス分類された前記特徴領域のクラスの頻度、および前記クラスの領域の重心点と前記対象物の表示上の重心点との関係に基づいて、前記対応物の姿勢との対応値を算出する第 3 の算出ステップと、

前記対応値と、前記対象物の姿勢との対応関係を示す対応関係情報を記憶する記憶ステップと、

前記記憶ステップの処理で記憶された前記対応関係情報と、前記第 3 の算出ステップの処理で算出された前記対応値とに基づいて、前記対象物の姿勢を検出する検出ステップと、

前記対象物に対して第 2 の方向に配置されている他の画像処理装置において検出された前記対象物の姿勢と、前記検出ステップの処理で検出された前記姿勢に

基づいて、前記記憶ステップの処理で記憶された前記対応関係情報を更新する更新ステップと

を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 1】 第 1 の方向に位置する対象物の画像データを処理する場合の画像処理用プログラムであって、

撮像された前記対象物の画像データからダイナミックレンジタップを切り出す第 1 の切り出しステップと、

前記第 1 の切り出しステップの処理で切り出された前記ダイナミックレンジタップのダイナミックレンジを算出する第 1 の算出ステップと、

前記第 1 の算出ステップの処理で算出された前記ダイナミックレンジに基づいて、前記画像データから特徴領域を抽出する抽出ステップと、

前記抽出ステップの処理で抽出された前記特徴領域から、ダイナミックレンジタップを切り出す第 2 の切り出しステップと、

前記第 2 の切り出しステップの処理で切り出された前記ダイナミックレンジタップの中のクラスタップのその前記ダイナミックレンジタップのダイナミックレンジに対する関係を算出する第 2 の算出ステップと、

前記第 2 の算出ステップの処理で算出された前記関係に基づいて、前記特徴領域をクラス分類する分類ステップと、

前記分類ステップの処理でクラス分類された前記特徴領域のクラスの頻度、および前記クラスの領域の重心点と前記対象物の表示上の重心点との関係に基づいて、前記対応物の姿勢との対応値を算出する第 3 の算出ステップと、

前記対応値と、前記対象物の姿勢との対応関係を示す対応関係情報を入力する入力ステップと、

前記入力ステップの処理で入力された前記対応関係情報と、前記第 3 の算出ステップの処理で算出された前記対応値とに基づいて、前記対象物の姿勢を検出する検出ステップと、

第 2 の方向に位置する前記対象物の画像データを処理して得られた前記対象物の姿勢と、前記検出ステップの処理で検出された前記姿勢に基づいて、前記入力ステップの処理で入力された前記対応関係情報を更新する更新ステップと

からなることを特徴とするプログラムをコンピュータに実行させる媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理装置および方法、並びに媒体に関し、特に、容易に、かつ、確実に、対象物の姿勢を検出することができるようにした画像処理装置および方法、並びに媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

対象物の姿勢、例えば、対象物の所定の面（以下、対象面と称する）が向いている方向を検出する場合、対象物（対象面）を撮像し、その撮像結果から得られた画像データを認識して、対象面の向きを検出する方法がある。この場合に利用される画像認識方法の1つとしてテンプレートマッチング法がある。この方法によれば、予め撮像されて保持されている、各方向を向いた対象面の画像、いわゆる、テンプレートと、今回撮像されて得られた対象面の画像との類似度が検出される。すなわち、類似度がより高いテンプレートに対応する方向が、対象面が向いている方向とされる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したテンプレートマッチング法においては、撮像された対象面の表示上の状態（例えば、位置、回転、または大きさ）が変化すると、対象面の向き（例えば、角度）が実質同じ場合であっても、検出される類似度が異なり、結局、最終的に得られる対象面の向き（角度）が異なってしまう場合があった。すなわち、表示上の状態の変化に対するロバスト性が悪い課題があった。

【0004】

そこで、対象面上に所定のサーチエリアを設定し、そのサーチエリアを、撮像装置を平行移動、軸、またはズームなどしながら撮像し、その撮像結果から得られた画像データを利用して、類似度を検出する方法がある。これにより、対象面の表示上の状態がある程度変化しても正確な向き（角度）が検出される。しかし

ながら、この方法では、処理すべき画像データが増えるので、それに伴い演算量が増え、対象面の向きが最終的に検出されるまでに時間がかかってしまうなどの課題があった。また、そのサーチエリア以外の部分の表示状態が変化した場合、正確な角度が検出されない課題があった。

【0005】

また、対象面が人物の顔である場合、このテンプレートマッチング法では、特に、画像全体の輝度が低いとき、得られた対象面の画像上の1画素の輝度値だけでは、同色の部分を区別（分類）することが困難であった。例えば、共に黒色である、髪の毛と黒目を区別することが困難であった。そのため、髪の毛の部分に比べ、より顔の特徴を表す目の部分を抽出して、その部分に基づいて顔の向きを検出することができない課題があった。さらに、肌が黒い人の肌の色と黒目の色の差が、肌が白い人の場合に比べ近いなど、向きが検出される顔毎により、区別される部分（黒目）の画素値とその周りの部分（肌）の画素値との差が異なるため、すべての顔において、正確に、例えば、目の部分を抽出することができない課題があった。すなわち、対象面の変化に対するロバスト性が悪い課題があった。

【0006】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、容易に、かつ、正確に対象物の姿勢を検出することができるようにするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の画像処理装置は、対象物を撮像する撮像手段と、撮像手段により撮像された対象物の画像データからダイナミックレンジタップを切り出す第1の切り出し手段と、第1の切り出し手段により切り出されたダイナミックレンジタップのダイナミックレンジを算出する第1の算出手段と、第1の算出手段により算出されたダイナミックレンジに基づいて、画像データから特徴領域を抽出する抽出手段と、抽出手段により抽出された特徴領域から、ダイナミックレンジタップを切り出す第2の切り出し手段と、第2の切り出し手段により切り出されたダイナミックレンジタップの中のクラスタップのそのダイナミックレンジタッ

プのダイナミックレンジに対する関係を算出する第 2 の算出手段と、第 2 の算出手段により算出された関係に基づいて、特徴領域をクラス分類する分類手段と、分類手段によりクラス分類された特徴領域のクラスの頻度、およびクラスの領域の重心点と対象物の表示上の重心点との関係に基づいて、対応物の姿勢との対応値を算出する第 3 の算出手段と、対応値と、対象物の姿勢との対応関係を示す対応関係情報を記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶されている対応関係情報と、第 3 の算出手段により算出された対応値とに基づいて、対象物の姿勢を検出する検出手段とを備えることを特徴とする。

【0008】

対象物の姿勢は、対象物の所定の面が向いている方向とすることができる。

【0009】

第 3 の算出手段は、分類手段により分類された特徴領域のクラス毎に、重み付け値を設定し、設定した重み付け値、クラス頻度情報、およびクラス領域重心点情報に基づいて、対応値を算出することができる。

【0010】

クラス頻度情報は、分類手段によりクラス分類された特徴領域のクラスの種類毎の、ヒストグラム上の度数とすることができる。

【0011】

分類手段は、第 1 の算出手段により算出されたダイナミックレンジに基づいて、閾値を算出し、第 2 の算出手段により算出された画素値変化量と閾値の大きさを比較し、比較結果に基づいて、クラスタップを量子化し、量子化した結果に基づいて特徴領域をクラス分類することができる。

【0012】

ダイナミックレンジタップとクラスタップとが同一のパターンとすることができる。

【0013】

請求項 7 に記載の画像処理方法は、対象物を撮像する撮像ステップと、撮像ステップの処理で撮像された対象物の画像データからダイナミックレンジタップを切り出す第 1 の切り出しステップと、第 1 の切り出しステップの処理で切り出さ

れたダイナミックレンジタップのダイナミックレンジを算出する第 1 の算出ステップと、第 1 の算出ステップの処理で算出されたダイナミックレンジに基づいて、画像データから特徴領域を抽出する抽出ステップと、抽出ステップの処理で抽出された特徴領域から、ダイナミックレンジタップを切り出す第 2 の切り出しステップと、第 2 の切り出しステップの処理で切り出されたダイナミックレンジタップの中のクラスタップのそのダイナミックレンジタップのダイナミックレンジに対する関係を算出する第 2 の算出ステップと、第 2 の算出ステップの処理で算出された関係に基づいて、特徴領域をクラス分類する分類ステップと、分類ステップの処理でクラス分類された特徴領域のクラスの頻度、およびクラスの領域の重心点と対象物の表示上の重心点との関係に基づいて、対応物の姿勢との対応値を算出する第 3 の算出ステップと、対応値と、対象物の姿勢との対応関係を示す対応関係情報を記憶する記憶ステップと、記憶ステップの処理で記憶された対応関係情報と、第 3 の算出ステップの処理で算出された対応値とに基づいて、対象物の姿勢を検出する検出ステップとを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 8 に記載の媒体は、撮像された対象物の画像データからダイナミックレンジタップを切り出す第 1 の切り出しステップと、第 1 の切り出しステップの処理で切り出されたダイナミックレンジタップのダイナミックレンジを算出する第 1 の算出ステップと、第 1 の算出ステップの処理で算出されたダイナミックレンジに基づいて、画像データから特徴領域を抽出する抽出ステップと、抽出ステップの処理で抽出された特徴領域から、ダイナミックレンジタップを切り出す第 2 の切り出しステップと、第 2 の切り出しステップの処理で切り出されたダイナミックレンジタップの中のクラスタップのそのダイナミックレンジタップのダイナミックレンジに対する関係を算出する第 2 の算出ステップと、第 2 の算出ステップの処理で算出された関係に基づいて、特徴領域をクラス分類する分類ステップと、分類ステップの処理でクラス分類された特徴領域のクラスの頻度、およびクラスの領域の重心点と対象物の表示上の重心点との関係に基づいて、対応物の姿勢との対応値を算出する第 3 の算出ステップと、対応値と、対象物の姿勢との対応関係を示す対応関係情報を入力する入力ステップと、入力ステップの処理で入

力された対応関係情報と、第 3 の算出ステップの処理で算出された対応値とに基づいて、対象物の姿勢を検出する検出ステップとからなることを特徴とする。

【0015】

請求項 1 に記載の画像処理装置、請求項 7 に記載の画像処理方法、および請求項 8 に記載の媒体においては、撮像された対象物の画像データからダイナミックレンジタップが切り出され、切り出されたダイナミックレンジタップのダイナミックレンジが算出され、算出されたダイナミックレンジに基づいて、画像データから特徴領域が抽出され、抽出された特徴領域から、ダイナミックレンジタップが切り出され、切り出されたダイナミックレンジタップの中のクラスタップのそのダイナミックレンジタップのダイナミックレンジに対する関係が算出され、算出された関係に基づいて、特徴領域がクラス分類され、クラス分類された特徴領域のクラスの頻度、およびクラスの領域の重心点と対象物の表示上の重心点との関係に基づいて、対応物の姿勢との対応値が算出され、対応値と、対象物の姿勢との対応関係を示す対応関係情報が入力され、入力された対応関係情報と、算出された対応値とに基づいて、対象物の姿勢が検出される。

【0016】

請求項 9 に記載の画像処理装置は、対象物を撮像する撮像手段と、撮像手段により撮像された対象物の画像データからダイナミックレンジタップを切り出す第 1 の切り出し手段と、第 1 の切り出し手段により切り出されたダイナミックレンジタップのダイナミックレンジを算出する第 1 の算出手段と、第 1 の算出手段により算出されたダイナミックレンジに基づいて、画像データから特徴領域を抽出する抽出手段と、抽出手段により抽出された特徴領域から、ダイナミックレンジタップを切り出す第 2 の切り出し手段と、第 2 の切り出し手段により切り出されたダイナミックレンジタップの中のクラスタップのそのダイナミックレンジタップのダイナミックレンジに対する関係を算出する第 2 の算出手段と、第 2 の算出手段により算出された関係に基づいて、特徴領域をクラス分類する分類手段と、分類手段によりクラス分類された特徴領域のクラスの頻度、およびクラスの領域の重心点と対象物の表示上の重心点との関係に基づいて、対応物の姿勢との対応値を算出する第 3 の算出手段と、対応値と、対象物の姿勢との対応関係を示す対

応関係情報を記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶されている対応関係情報と、第 3 の算出手段により算出された対応値とに基づいて、対象物の姿勢を検出する検出手段と、対象物に対して第 2 の方向に配置されている他の画像処理装置において検出された対象物の姿勢と、検出手段により検出された姿勢に基づいて、記憶手段に記憶されている対応関係情報を更新する更新手段とを備えることを特徴とする。

【0017】

請求項 10 に記載の画像処理方法は、対象物を撮像する撮像ステップと、撮像ステップの処理で撮像された対象物の画像データからダイナミックレンジタップを切り出す第 1 の切り出しステップと、第 1 の切り出しステップの処理で切り出されたダイナミックレンジタップのダイナミックレンジを算出する第 1 の算出ステップと、第 1 の算出ステップの処理で算出されたダイナミックレンジに基づいて、画像データから特徴領域を抽出する抽出ステップと、抽出ステップの処理で抽出された特徴領域から、ダイナミックレンジタップを切り出す第 2 の切り出しステップと、第 2 の切り出しステップの処理で切り出されたダイナミックレンジタップの中のクラスタップのそのダイナミックレンジタップのダイナミックレンジに対する関係を算出する第 2 の算出ステップと、第 2 の算出ステップの処理で算出された関係に基づいて、特徴領域をクラス分類する分類ステップと、分類ステップの処理でクラス分類された特徴領域のクラスの頻度、およびクラスの領域の重心点と対象物の表示上の重心点との関係に基づいて、対応物の姿勢との対応値を算出する第 3 の算出ステップと、対応値と、対象物の姿勢との対応関係を示す対応関係情報を記憶する記憶ステップと、記憶ステップの処理で記憶された対応関係情報と、第 3 の算出ステップの処理で算出された対応値とに基づいて、対象物の姿勢を検出する検出ステップと、対象物に対して第 2 の方向に配置されている他の画像処理装置において検出された対象物の姿勢と、検出ステップの処理で検出された姿勢に基づいて、記憶ステップの処理で記憶された対応関係情報を更新する更新ステップとを含むことを特徴とする。

【0018】

請求項 11 に記載の媒体は、撮像された対象物の画像データからダイナミック

レンジタップを切り出す第 1 の切り出しステップと、第 1 の切り出しステップの処理で切り出されたダイナミックレンジタップのダイナミックレンジを算出する第 1 の算出ステップと、第 1 の算出ステップの処理で算出されたダイナミックレンジに基づいて、画像データから特徴領域を抽出する抽出ステップと、抽出ステップの処理で抽出された特徴領域から、ダイナミックレンジタップを切り出す第 2 の切り出しステップと、第 2 の切り出しステップの処理で切り出されたダイナミックレンジタップの中のクラスタップのそのダイナミックレンジタップのダイナミックレンジに対する関係を算出する第 2 の算出ステップと、第 2 の算出ステップの処理で算出された関係に基づいて、特徴領域をクラス分類する分類ステップと、分類ステップの処理でクラス分類された特徴領域のクラスの頻度、およびクラスの領域の重心点と対象物の表示上の重心点との関係に基づいて、対応物の姿勢との対応値を算出する第 3 の算出ステップと、対応値と、対象物の姿勢との対応関係を示す対応関係情報を入力する入力ステップと、入力ステップの処理で入力された対応関係情報と、第 3 の算出ステップの処理で算出された対応値とに基づいて、対象物の姿勢を検出する検出ステップと、第 2 の方向に位置する対象物の画像データを処理して得られた対象物の姿勢と、検出ステップの処理で検出された姿勢に基づいて、入力ステップの処理で入力された対応関係情報を更新する更新ステップとからなることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

請求項 9 に記載の画像処理装置、請求項 1 0 に記載の画像処理方法、および請求項 1 1 に記載の媒体においては、撮像された対象物の画像データからダイナミックレンジタップが切り出され、切り出されたダイナミックレンジタップのダイナミックレンジが算出され、算出されたダイナミックレンジに基づいて、画像データから特徴領域が抽出され、抽出された特徴領域から、ダイナミックレンジタップが切り出され、切り出されたダイナミックレンジタップの中のクラスタップのそのダイナミックレンジタップのダイナミックレンジに対する関係が算出され、算出された関係に基づいて、特徴領域がクラス分類され、クラス分類された特徴領域のクラスの頻度、およびクラスの領域の重心点と対象物の表示上の重心点との関係に基づいて、対応物の姿勢との対応値が算出され、対応値と、対象物の

姿勢との対応関係を示す対応関係情報が入力され、入力された対応関係情報と、算出された対応値とに基づいて、対象物の姿勢が検出され、第 2 の方向に位置する対象物の画像データが処理されて得られた対象物の姿勢と、検出された姿勢に基づいて、対応関係情報が更新される。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明を適用した画像処理装置 1 の利用例を表している。画像処理装置 1 は、利用者の正面（図中、上方）に、利用者と対面するように配置され、利用者の顔部分の風景を撮像し、撮像結果により得られた画像データに基づいて、利用者の顔の向き（角度）を検出する。

【 0 0 2 1 】

図 2 は、画像処理装置 1 の構成例を示してる。撮像部 1 1 は、ビデオカメラなどから構成され、例えば、所定の方角を向いている利用者の顔を撮像し、その撮像結果により得られた、図 3 の表示に対応するような画像データ（以下、分類前画像データと称する）をクラス分類部 1 2 に出力する。

【 0 0 2 2 】

クラス分類部 1 2 は、撮像部 1 1 からの画像データを、図 4 に示すように、特徴領域（図中、白抜きの部分）および一般領域（図中、影が付されている部分）に分類する（以下、特徴領域および一般領域に分類された分類前画像データを 2 クラス分類画像データと称する）。なお、特徴領域として分類される領域は、顔の輪郭、目、鼻、および口など、図 3 に示すように、顔の向きが変わることにより、平面上のその位置や形状が大きく変化する顔の部分である。一方、一般領域として分類される領域は、頭部や額など、顔の向きが変わっても、平面上のその位置や形状があまり変化しない顔の部分と、背景部分である。

【 0 0 2 3 】

図 4 （A）は、図 3 （A）の分類前画像データに基づいて生成された 2 クラス分類画像データの表示を示している。図 4 （B）は、図 3 （B）の表示に対応する分類前画像データに基づいて、そして図 4 （C）は、図 3 （C）の表示に対応する分類前画像データに基づいて生成された 2 クラス分類画像データに対応する

表示である。

【0024】

クラス分類部12はまた、生成した2クラス分類画像データに対して、後述するクラス番号割り当て処理を実行し、2クラス分類画像データの表示上の特徴領域を、図5に示すように、さらに複数のクラスに分類する（以下、特徴領域が複数のクラスに分類された2クラス分類画像データを特徴領域分類画像データと称する）。なお、この例の場合、特徴領域は、1番乃至15番の15個のクラスに分類されるが、図5には、簡単のために、特徴領域が、領域A乃至領域Cの3個の領域に分類されている場合の特徴領域分類画像データの表示が示されてる。

【0025】

クラス分類部12はさらに、この特徴領域分類画像データに基づいて、図6に示すように、分類したクラスの番号（この例の場合、1番乃至15番）を区分とし、そのクラスに分類された部分（DRタップ）の数（頻度）を度数とするヒストグラムTを生成する。クラス分類部12は、特徴領域分類画像データ、ヒストグラムT、および分類前画像データを演算部13に供給する。

【0026】

演算部13は、クラス分類部12から供給された、特徴領域分類画像データ、ヒストグラムT、および分類前画像データに基づいて、後述する、顔の向きとの所定の対応値を算出するとともに、記憶部14に記憶されている図7に示すような対応関係情報に基づいて、利用者の顔の向き（正面に対する角度）を検出する。なお、この角度検出処理は、次に説明し、対応関係情報の詳細については、後述する。

【0027】

図8のフローチャートには、角度検出処理の処理手順が示されている。画像処理装置1の撮像部11により、利用者の顔部分が撮像され、その撮像結果により得られた画像データ（分類前画像データ）（図3）がクラス分類部12に供給されると、ステップS1において、クラス分類部12は、その分類前画像データを、図4に示したように、特徴領域および一般領域に分類する（分類前画像データから2クラス分類画像データを生成する）。この処理の詳細は、図9のフローチ

ャートに示されている。

【 0 0 2 8 】

すなわち、ステップ S 1 1 において、クラス分類部 1 2 は、図 1 0 に示すような、6 3 画素×6 3 画素の領域からなるダイナミックレンジタップ（以下、DR タップと略称する）を、分類前画像データから切り出す。ステップ S 1 2 において、クラス分類部 1 2 は、ステップ S 1 で切り出した DR タップの左上から右下に向かう順番で、画素の画素値を検出し、検出した画素値の最大値と最小値を、下記の式に代入してダイナミックレンジを算出する。

【 0 0 2 9 】

ダイナミックレンジ＝最大値－最小値

次に、ステップ S 1 3 において、クラス分類部 1 2 は、ステップ S 1 2 で算出したダイナミックレンジが所定の閾値 A（例えば、5 0）より大きいかな否かを判定し、大きいと判定した場合、ステップ S 1 4 に進み、その DR タップを特徴領域（図 4 中の白抜き部分）に分類する。一方、ダイナミックレンジが閾値 A より大きくない（それ以下である）と判定した場合、クラス分類部 1 2 は、ステップ S 1 5 に進み、その DR タップを一般領域（図 4 中、影が付された示されている部分）に分類する。

【 0 0 3 0 】

ステップ S 1 4 で特徴領域に、またはステップ S 1 5 で一般領域に、ステップ S 1 1 で切り出された DR タップが分類されたとき、ステップ S 1 6 に進み、クラス分類部 1 2 は、撮像部 1 1 からの分類前画像データに、DR タップとして切り出されていない部分が存在するか否かを判定し、存在すると判定した場合、ステップ S 1 1 に戻り、DR タップを新たに切り出し、それ以降の処理を実行する。

【 0 0 3 1 】

ステップ S 1 6 において、DR タップとして切り出されていない部分が存在しないと判定された場合、すなわち、撮像部 1 1 からの分類前画像データから 2 クラス分類画像データが生成され、分類前画像データが、図 4 に示すように、完全に特徴領域と一般領域に分類されたとき、2 クラス分類画像データ生成処理は完

了し、図 8 のステップ S 2 に進む。

【 0 0 3 2 】

次に、ステップ S 2 において、クラス分類部 1 2 は、ステップ S 1 で生成した 2 クラス分類画像データの特徴領域から、図 1 0 に示した D R タップをさらに切り出し、ステップ S 3 において、切り出した D R タップにクラス番号を割り当てる。すなわち、特徴領域がクラス分類される。このクラス番号割り当て処理の詳細は、図 1 1 のフローチャートに示されている。

【 0 0 3 3 】

すなわち、ステップ S 2 1 において、クラス分類部 1 2 は、図 8 のステップ S 2 で切り出した D R タップのダイナミックレンジを算出し、ステップ S 2 2 において、算出したダイナミックレンジを下記の式に代入し、閾値 B を算出する。

【 0 0 3 4 】

閾値 B = 最小値 + ダイナミックレンジ / A

最小値は、ステップ S 2 で切り出された D R タップ内の画素値の最小値であり、A は常数である。

【 0 0 3 5 】

次に、ステップ S 2 3 において、クラス分類部 1 2 は、ステップ S 2 で切り出した D R タップの中の、図 1 2 に示すクラスタップに対応する画素の画素値を取得する。すなわち、ステップ S 2 で切り出した D R タップの中心の画素 C から上方向に 1 7 画素分離れて位置する画素 1、画素 C から右方向に 1 7 画素分離れて位置する画素 2、画素 C から下方向に 1 7 画素分離れて位置する画素 3、そして画素 C から左方向に 1 7 画素分離れて位置する画素 4 が検出され、検出された 4 つの画素 1 乃至画素 4 の画素値（輝度）が取得される。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 2 4 において、クラス分類部 1 2 は、ステップ S 2 3 で取得した、4 つの画素 1 乃至画素 4 のそれぞれの画素値（輝度）に基づいて、D R タップに割り当てるクラス番号を決定する。ここで決定されるクラス番号は、図 1 3 に示すように、画素 1 に対応する値が L S B、画素 4 に対応する値が M S B となるように、画素 1、画素 2、画素 3、および画素 4 に対応する値が配列されて構成さ

れている。ここでの画素に対応する値とは、その画素の画素値（輝度）が、ステップ S 2 2 で算出された閾値 B より大きい場合、1 とされ、また閾値 B 以下である場合、0 とされる値である。つまり、1 つの画素に対応する値は 0 または 1 の 1 ビットのデータであり、クラス番号は、4 ビットのデータとなる。すなわち、“0 0 0 0” 乃至 “1 1 1 1” の 1 6 個のデータがクラス番号（0 番乃至 1 5 番）となる。なお、この例の場合、この DR タップには、このうち、1 番乃至 1 5 番のクラス番号が割り当てられる。

【0 0 3 7】

すなわち、クラス分類部 1 2 が、ステップ S 2 4 において、ステップ S 2 3 で取得した画素値（輝度）のそれぞれが閾値 B より大きいかな否かを判定し、大きいと判定した場合、その画素に対応する値を 1 に、また大きくない（それ以下である）と判定した場合、その画素に対応する値を 0 に設定し、最終的に 4 ビットのデータ（“0 0 0 0” 乃至 “1 1 1 1” のうちの 1 つのデータ）を生成し、それをクラス番号に決定する。

【0 0 3 8】

ステップ S 2 5 において、クラス分類部 1 2 は、ステップ S 2 4 で決定したクラス番号を DR タップに割り当てる。

【0 0 3 9】

このように、クラスタップの画素値（輝度）に基づいてクラス番号が設定されるようにしたので、クラスタップの画素の画素値（輝度）が、同様に勾配している場合（4 つの画素の画素値のそれぞれが閾値 B にして同様に大きいかまたはそれ以下である場合）、同一のクラス番号が割り当てられる。

【0 0 4 0】

DR タップにクラス番号が割り当てられると、クラス番号割り当て処理は完了し、図 8 のステップ S 4 に進む。ステップ S 4 において、クラス分類部 1 2 は、特徴領域に、DR タップとして切り出されていない部分が存在するか否かを判定し、存在すると判定した場合、ステップ S 2 に戻り、DR タップを新たに切り出し、それ以降の処理を実行する。

【0 0 4 1】

ステップ S 4 において、DR タップとして切り出されていない部分が存在しないと判定された場合、すなわち、2 クラス分類画像データから特徴領域分類画像データが生成され、特徴領域が、図 5 に示すように、複数のクラスに分類されたとき、ステップ S 5 に進む。なお、図 5 (A) は、図 4 (A) に、図 5 (B) は、図 4 (B) に、そして図 5 (C) は、図 4 (C) に対応する 2 クラス分類画像データに基づいて生成された特徴領域分類画像データの表示であるが、このように、顔の向きが変わると、クラス分類された特徴領域の領域 A (A 番のクラス番号が割り当てられ領域)、領域 B (B 番のクラス番号が割り当てられ領域)、領域 C (C 番のクラス番号が割り当てられ領域) の範囲が変化していることがわかる。すなわち、本発明では、この原理を利用して、顔の向きを検出する。

【0042】

次に、ステップ S 5 において、クラス分類部 1 2 は、ステップ S 3 で生成された特徴領域分類画像データに基づいて、図 6 に示したようなヒストグラム T を生成する。このヒストグラム T には、0 番 (" 0 0 0 0 ") 乃至 1 5 番 (" 1 1 1 1 ") の 1 6 個のクラス番号毎に、そのクラス番号が割り当てられた DR タップの数 (頻度) が度数として示されている。なお、この例の場合、0 番のクラス番号は、ステップ S 1 で生成された 2 クラス分類画像データの一般領域に割り当てられ、後述するステップ S 7 における対応値の算出には、この 0 番の度数は利用されないため、0 番の度数はヒストグラム T に含まれていない。

【0043】

ステップ S 6 において、クラス分類部 1 2 は、分類前画像データ、ステップ S 4 で生成した特徴領域分類画像データ、およびステップ S 5 で生成したヒストグラム T を、演算部 1 3 に供給する。

【0044】

次に、ステップ S 7 において、演算部 1 3 は、分類前画像データから、顔の表示上の重心点の X 軸上の値 X1 を算出する (図 3)。ステップ S 8 において、演算部 1 3 は、式 (1) に基づいて、対応値 R を算出する。

【0045】

【数 1】

$$\text{対応値} R = \sum_i W_i \times C_i \times D_i \dots\dots\dots (1)$$

【0 0 4 6】

式 (1) 中、値 D_i ($i = 1, 2, 3, \dots, 15$) は、ステップ S 7 で算出された表示上の顔の重心点の値 X_1 と、 i 番のクラス番号が割り当てられた領域の表示上の重心点の X 軸上の値 X_{2i} との差である。度数 C_i は、ヒストグラム T における i 番のクラス番号の区分に対応する度数である。重み付け W_i は、各クラス番号ごとに予め設定された重み付け値である。

【0 0 4 7】

重み付け W_i についてさらに説明すると、重み付け W_i は、クラス番号が割り当てられた領域の表示上の値 X_{2i} と顔の表示上の値 X_1 との差 D と、顔の向きの角度 V (別途、所定の測定器により測定された顔の向きの角度) の相関関係の強さにより設定される値であり、その相関関係が強い場合、重み付け W_i には大きな値 (例えば、1) が設定され、相関関係が弱い場合、小さい値 (例えば、0) が設定される。

【0 0 4 8】

顔の向きの変化に伴いその範囲が変化する、例えば、図 5 中の領域 A の重心点の値 X_2 と値 X_1 の差 D が、図 1 4 (A) に示すように、ほぼ 1 対 1 に対応する場合、すなわち、差 D により 1 つの角度 V が導き出せる場合、差 D と角度 V は強い相関関係にあり、このとき領域 A に割り当てられたクラス番号の重み付け W には、大きな値が設定される。一方、図 1 4 (B) に示すように、1 対 1 に対応しない場合、すなわち、差 D により 1 つ以上の (多数の) 角度 V が導き出せる場合、差 D と角度 V は弱い相関関係にあり、このとき重み付け W には、小さい値が設定される。

【0 0 4 9】

なお、図 1 4 は、正面に対して約 60 度だけ右を向いている状態 (+60) から正面に対して約 60 度だけ左を向いている状態 (-60) に、利用者の顔が移動されているとき、所定の角度毎に顔が撮像され、その撮像により得られた画像

データに基づいて算出された差Dと、そのときの測定器による顔の向きの角度に基づいて生成されたものである。

【0050】

次に、ステップS8において、演算部13は、記憶部14に記憶されている角度Vと対応値の対応関係を示す図7の対応関係情報を参照して、対応値Rに対応する角度Vを取得する。なお、図7の対応関係情報は、予め、撮像された所定の方

【0051】

向を向いている利用者の顔の画像データから算出された対応値Rと、別途測定器により測定されたそのときの顔の角度に基づいて作成されている。

【0052】

以上のようにして、利用者の顔の向き（角度）が検出されると、処理は終了する。

【0053】

【数2】

$$\text{対応値}R = \sum_i (w_1, w_2, w_3, \dots, w_{is}) \begin{pmatrix} C_i \times D_i \\ \frac{1}{C_i \times D_i} \\ D_i \\ C_i \\ \frac{1}{D_i} \\ \frac{1}{C_i} \\ 1 \end{pmatrix} \dots (2)$$

【0054】

また、この例の場合、DRタップとクラスタップとが異なるパターンである場合を例として説明したが、同じパターンとすることもできる。

【0055】

また、以上においては、重心点のX軸方向の値Xを利用して、顔の向きを検出

する場合を例として説明したが、重心点の Y 軸方向の値を利用することもできる。

【 0 0 5 6 】

また、以上においては、図 7 に示したような対応関係情報が予め記憶されている場合を例として説明したが、この対応関係を導くことができる所定の式を記憶しておくこともできる。

【 0 0 5 7 】

なお、以上のように、顔の表示上の重心点と、特徴領域上の所定のクラス番号が割り当てられた領域の重心点の位置関係に基づいて、顔の向きが検出されるので、顔の表示上の位置が異なっても、顔の向きが正確に検出される。また、顔の向きと強い相関関係を有する領域の重み付け W に大きな値を設定し、弱い相関関係を有する領域の重み付け W に小さい値を設定するようにして対応値を算出するようにしたので、顔の角度が精度よく検出される。

【 0 0 5 8 】

また、ヒストグラム T は、例えば、顔の画像の表示上の位置が異なっても（例えば、平行移動されていても）または顔の画像の表示上で回転していても（例えば、上下が逆さになっていても）、すなわち、顔の表示状態が変化しても、撮像される利用者の顔の向きが同じであれば、同一のヒストグラム T が生成される。すなわち、テンプレートマッチング法の場合ように、特別なサーチエリアを設けその部分を詳細にサーチする処理が必要なく、正確な向き（角度）を容易に検出することができる。

【 0 0 5 9 】

図 1 5 は、画像処理装置 1 の他の利用例を示している。この例の場合、3 個の画像処理装置 1 - 1 乃至 1 - 3 が設けられている。画像処理装置 1 - 2 は、図 1 6 (B) に示すように、利用者と対面する方向、いわゆる、正面に配置されている。画像処理装置 1 - 1 は、利用者の正面に対して、左 4 5 度方向に配置されている。画像処理装置 1 - 3 は、利用者の正面に対して、右 4 5 度方向に配置されている。このように、利用者との位置関係（角度）が予め決められている画像処理装置 1 を複数個設けることにより、例えば、記憶部 1 4 に記憶されている対応

関係情報の校正が可能となる。以下に、その校正方法について説明する。

【0060】

例えば、図16(B)に示すように、利用者が正面を向いているとき（画像処理装置1-2と対面しているとき）、画像処理装置1-1、1-2、1-3のそれぞれが図8のフローチャートのステップS1乃至ステップS7の処理を実行すると、図16(A)に示すように、画像処理装置1-1では対応値R1が、画像処理装置1-2では対応値R2が、そして画像処理装置1-3では対応値R3がそれぞれ算出される。また、画像処理装置1-1では、対応値R1と角度 $V=45$ により特定される点、画像処理装置1-2では、対応値R2と角度 $V=0$ により特定される点、および画像処理装置1-3では、対応値R3と角度 $V=-45$ により特定される点がそれぞれ検出される。なお、以下において、このとき各画像処理装置1で検出された点を、点P1と記述する。

【0061】

次に、図17(B)に示すように、利用者が正面に対して左45度方向を向いているとき（画像処理装置1-1と対面しているとき）、画像処理装置1-1、1-2、1-3のそれぞれが図8のフローチャートのステップS1乃至ステップS7の処理を実行すると、図17(A)に示すように、画像処理装置1-1では対応値R11が、画像処理装置1-2では対応値R12が、そして画像処理装置1-3では対応値R13がそれぞれ算出される。また、画像処理装置1-1では、対応値R11と角度 $V=0$ により特定される点、画像処理装置1-2では、対応値R12と角度 $V=-45$ により特定される点、および画像処理装置1-3では、対応値R13と角度 $V=-90$ により特定される点がそれぞれ検出される。なお、以下において、このとき各画像処理装置1で検出された点を、点P2と記述する。

【0062】

次に、図18(B)に示すように、利用者が正面に対して右45度方向を向いているとき（画像処理装置1-3と対面しているとき）、画像処理装置1-1、1-2、1-3のそれぞれが図8のフローチャートのステップS1乃至ステップS7の処理を実行すると、図18(A)に示すように、画像処理装置1-1では対応値R21が、画像処理装置1-2では対応値R22が、そして画像処理装置1-

3 では対応値 R23 がそれぞれ算出される。また、画像処理装置 1 - 1 では、対応値 R21 と角度 $V = -90$ により特定される点、画像処理装置 1 - 2 では、対応値 R22 と角度 $V = 45$ により特定される点、そして画像処理装置 1 - 3 では、対応値 R23 と角度 $V = 0$ により特定される点がそれぞれ検出される。なお、以下において、このとき各画像処理装置 1 で検出された点を、点 P3 と記述する。

【0063】

以上のようにして、各画像処理装置 1 において、点 P1、点 P2、および点 P3 がそれぞれ検出されると、各画像処理装置 1 において、それらの 3 点に基づいて線形近似処理が実行され、その処理結果により対応関係情報が更新されることにより、対応関係情報が校正される。

【0064】

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアとしての画像処理装置 20 に組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどにインストールされる。

【0065】

次に、図 19 を参照して、上述した一連の処理を実行するプログラムをコンピュータにインストールし、コンピュータによって実行可能な状態とするために用いられる媒体について、そのコンピュータが汎用のパーソナルコンピュータである場合を例として説明する。

【0066】

プログラムは、図 19 (A) に示すように、パーソナルコンピュータ 101 に内蔵されている記録媒体としてのハードディスク 102 や半導体メモリ 103 に予めインストールした状態でユーザに提供することができる。

【0067】

あるいはまた、プログラムは、図 19 (B) に示すように、フロッピーディスク 111、CD-ROM (Compact Disk-Read Only Memory) 112、MO (Magneto-Opt

ical)ディスク 113、DVD(Digital Versatile Disk) 114、磁気ディスク 115、半導体メモリ 116などの記録媒体に、一時的あるいは永続的に格納し、パッケージソフトウェアとして提供することができる。

【0068】

さらに、プログラムは、図19(C)に示すように、ダウンロードサイト 121から、デジタル衛星放送用の人工衛星 122を介して、パーソナルコンピュータ 101に無線で転送したり、ローカルエリアネットワーク、インターネットといったネットワーク 131を介して、パーソナルコンピュータ 101に有線で転送し、パーソナルコンピュータ 101において、内蔵するハードディスク 102などに格納させることができる。

【0069】

本明細書における媒体とは、これら全ての媒体を含む広義の概念を意味するものである。

【0070】

パーソナルコンピュータ 101は、例えば、図20に示すように、CPU (Central Processing Unit) 142を内蔵している。CPU 142にはバス 141を介して入出力インタフェース 145が接続されており、CPU 142は、入出力インタフェース 145を介して、ユーザから、キーボード、マウスなどよりなる入力部 147から指令が入力されると、それに対応して、図19(A)の半導体メモリ 103に対応するROM (Read Only Memory) 143に格納されているプログラムを実行する。あるいはまた、CPU 142は、ハードディスク 102に予め格納されているプログラム、衛星 122もしくはネットワーク 131から転送され、通信部 148により受信され、さらにハードディスク 102にインストールされたプログラム、またはドライブ 149に装着されたフロッピーディスク 111、CD-ROM 112、MOディスク 113、DVD 114、もしくは磁気ディスク 115から読み出され、ハードディスク 102にインストールされたプログラムを、RAM (Random Access Memory) 144にロードして実行する。さらに、CPU 142は、その処理結果を、例えば、入出力インタフェース 145を介して、LCD (Liquid Crystal Display) などよりなる表示部 146に必要な応じて出力する。

【0 0 7 1】

なお、本明細書において、媒体により提供されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0 0 7 2】

また、本明細書において、システムとは、複数の装置により構成される装置全体を表すものである。

【0 0 7 3】

【発明の効果】

請求項 1 に記載の画像処理装置、請求項 7 に記載の画像処理方法、および請求項 8 に記載の媒体によれば、抽出した特徴領域をクラス分類し、クラス分類した特徴領域のクラス頻度情報およびクラス領域重心点情報に基づいて、対応値を算出するようにしたので、容易に、かつ、正確に、対象物の姿勢を検出することができる。

【0 0 7 4】

請求項 9 に記載の画像処理装置、請求項 1 0 に記載の画像処理方法、および請求項 1 1 に記載の媒体によれば、第 1 の方向と第 2 の方向から撮像された対象物の画像データを処理するようにしたので、対応関係情報を更新することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用した画像処理装置 1 の利用例を示す図である。

【図 2】

画像処理装置 1 の構成例を示すブロック図である。

【図 3】

画像データの例を示す図である。

【図 4】

2 クラス分類画像を示す図である。

【図 5】

特徴領域分類画像データの例を示す図である。

【図 6】

ヒストグラム T を説明する図である。

【図 7】

対応関係情報を示す図である。

【図 8】

角度検出処理を説明するためのフローチャートである。

【図 9】

2 クラス分類画像データ生成処理を説明するフローチャートである。

【図 1 0】

DR タップを説明する図である。

【図 1 1】

クラス番号割り当て処理を説明するフローチャートである。

【図 1 2】

クラスタップを説明する図である。

【図 1 3】

クラス番号を説明する図である。

【図 1 4】

相関関係の強さを説明する図である。

【図 1 5】

画像処理装置 1 の他の利用例を示す図である。

【図 1 6】

校正方法を説明する図である。

【図 1 7】

校正方法を説明する他の図である。

【図 1 8】

校正方法を説明する他の図である。

【図 1 9】

媒体を説明する図である。

【図 2 0】

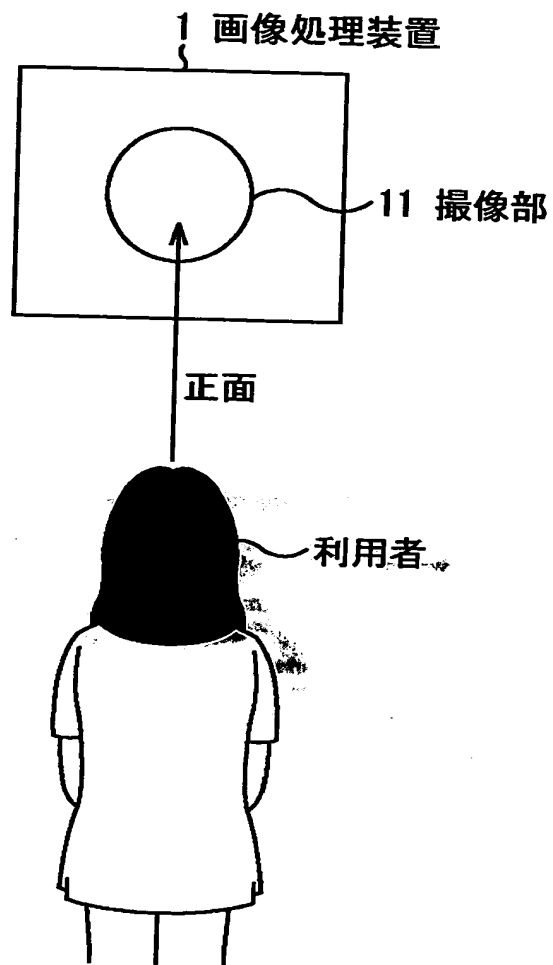
図 1 9 のパーソナルコンピュータ 1 0 1 の構成例を示す図である。

【符号の説明】

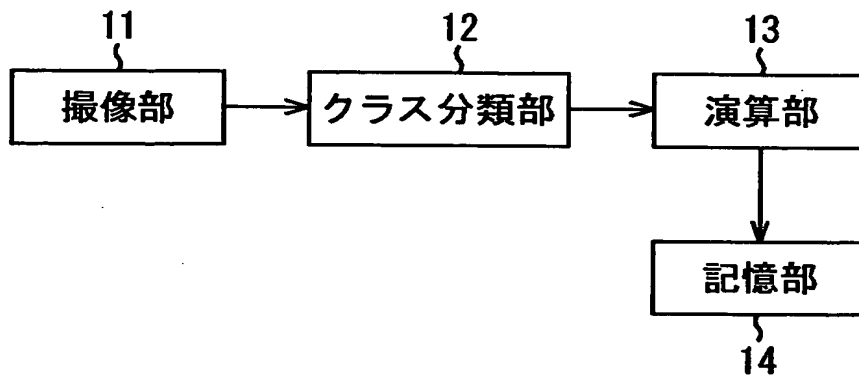
1 画像処理装置, 1 1 撮像部, 1 2 クラス分類部, 1 3 演算部
, 1 4 記憶部

【書類名】 図面

【図 1】

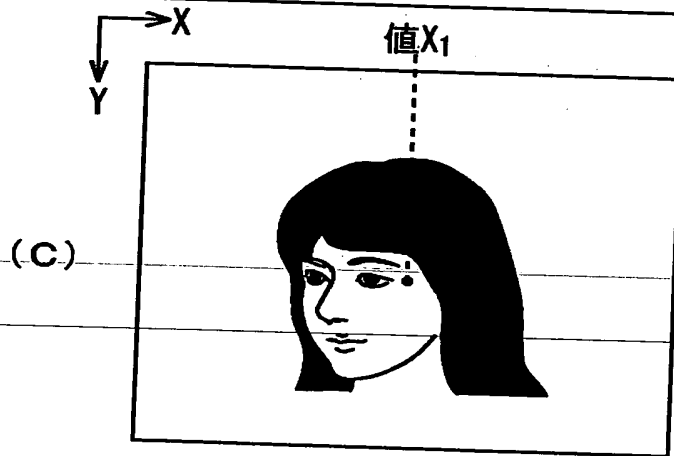
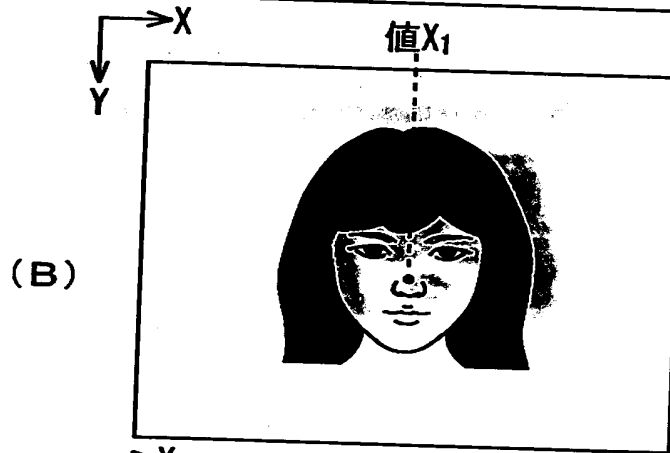
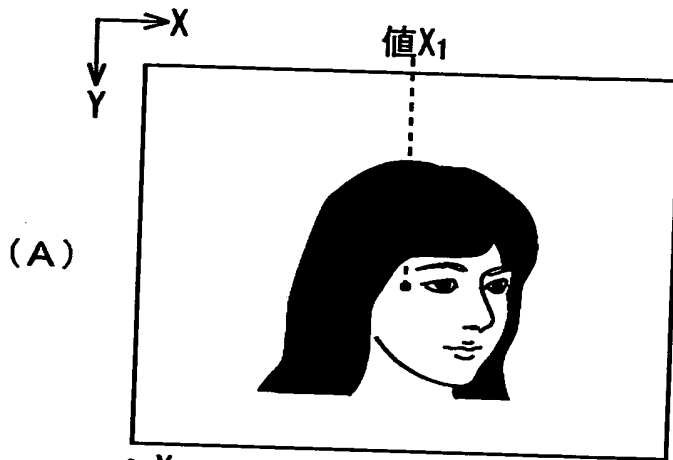


【図 2】

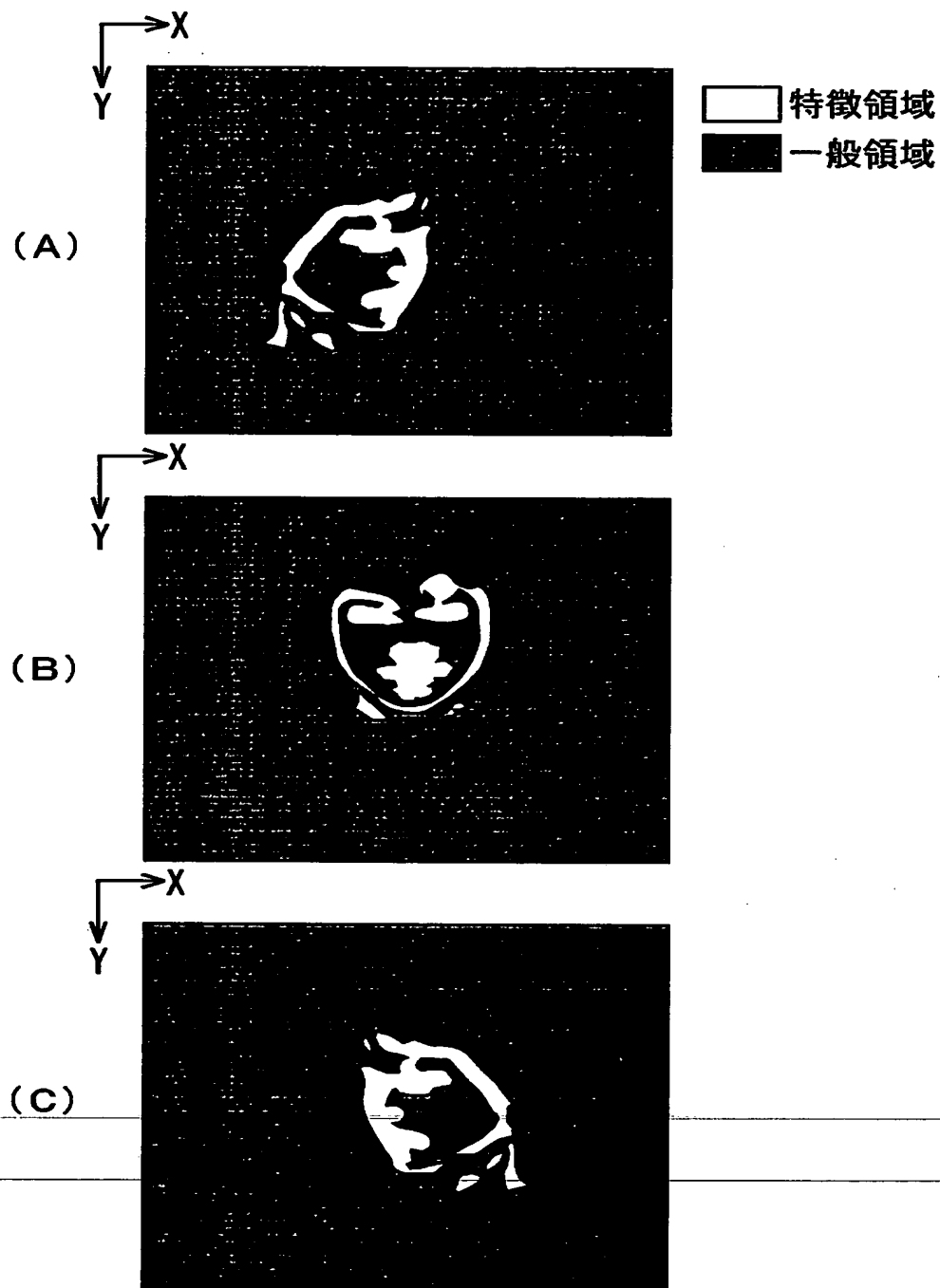


画像処理装置 1

【图 3】

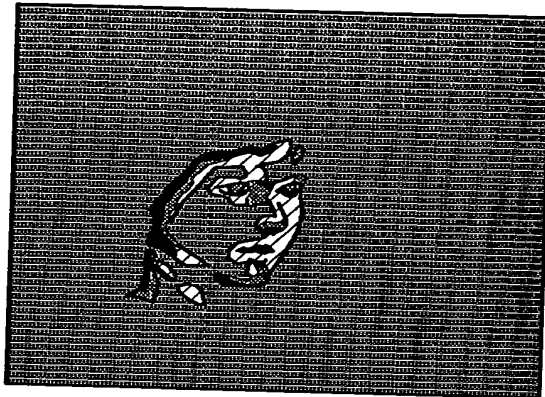


【図 4】



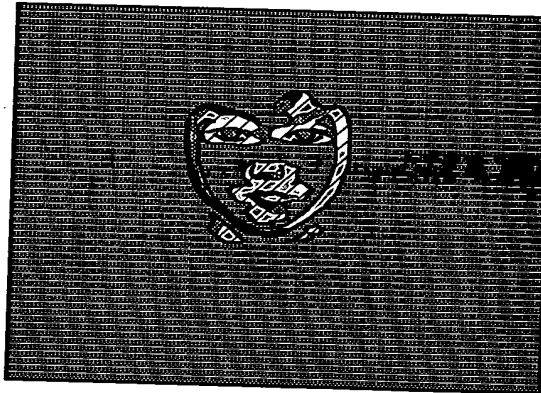
【図5】

(A)

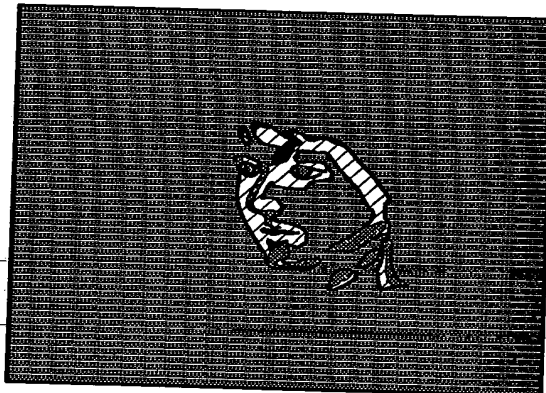


- 一般領域
- 領域A
- 領域B
- 領域C

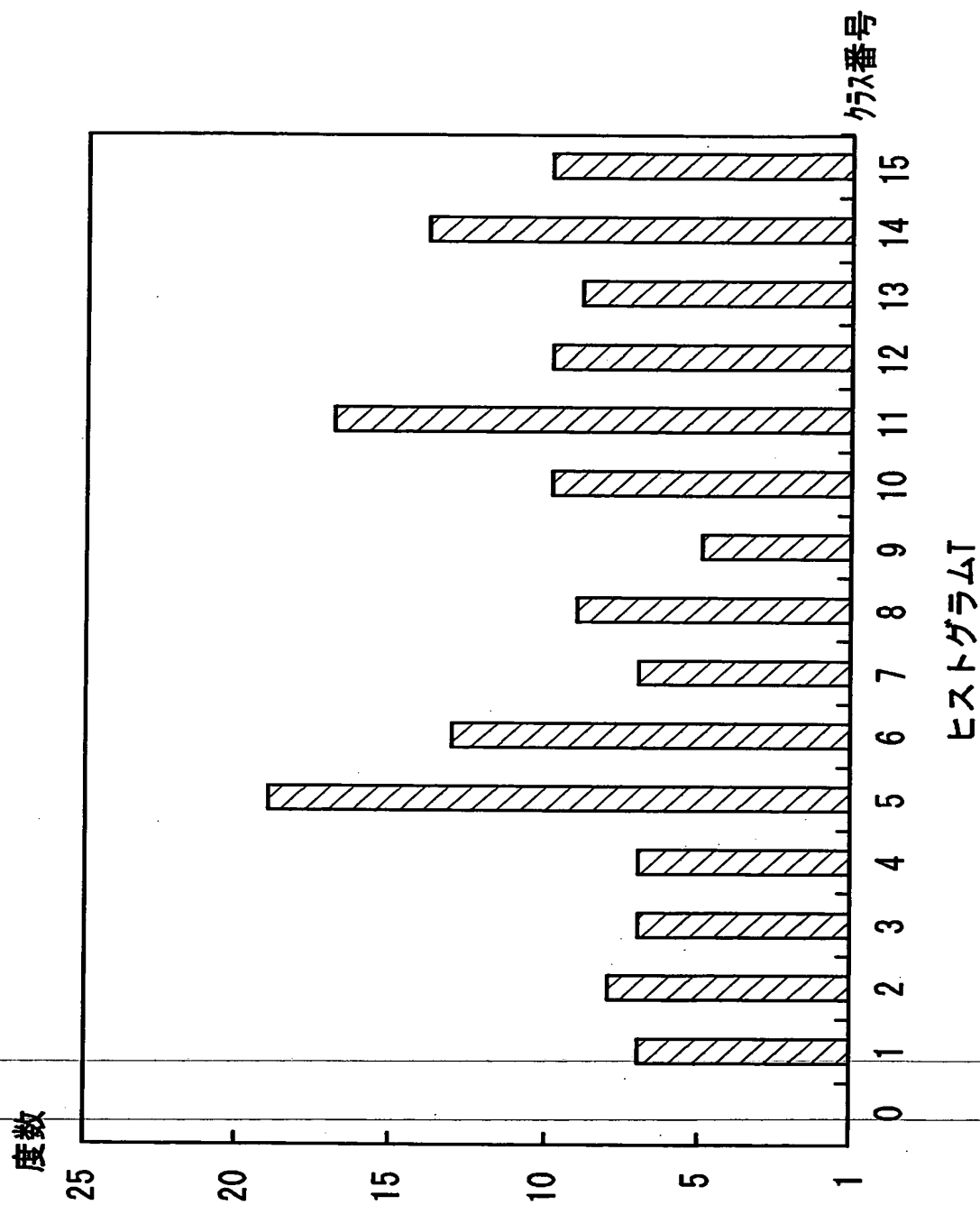
(B)



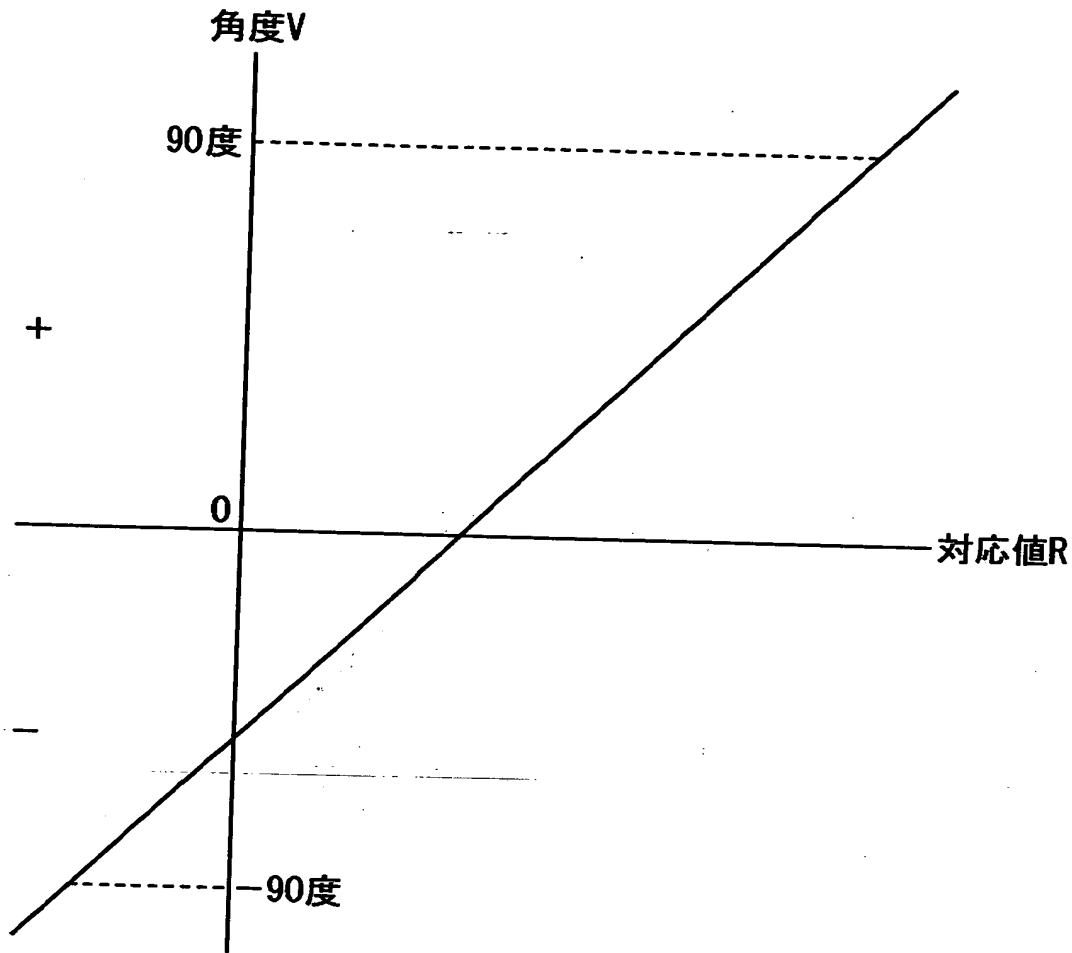
(C)



【図 6】

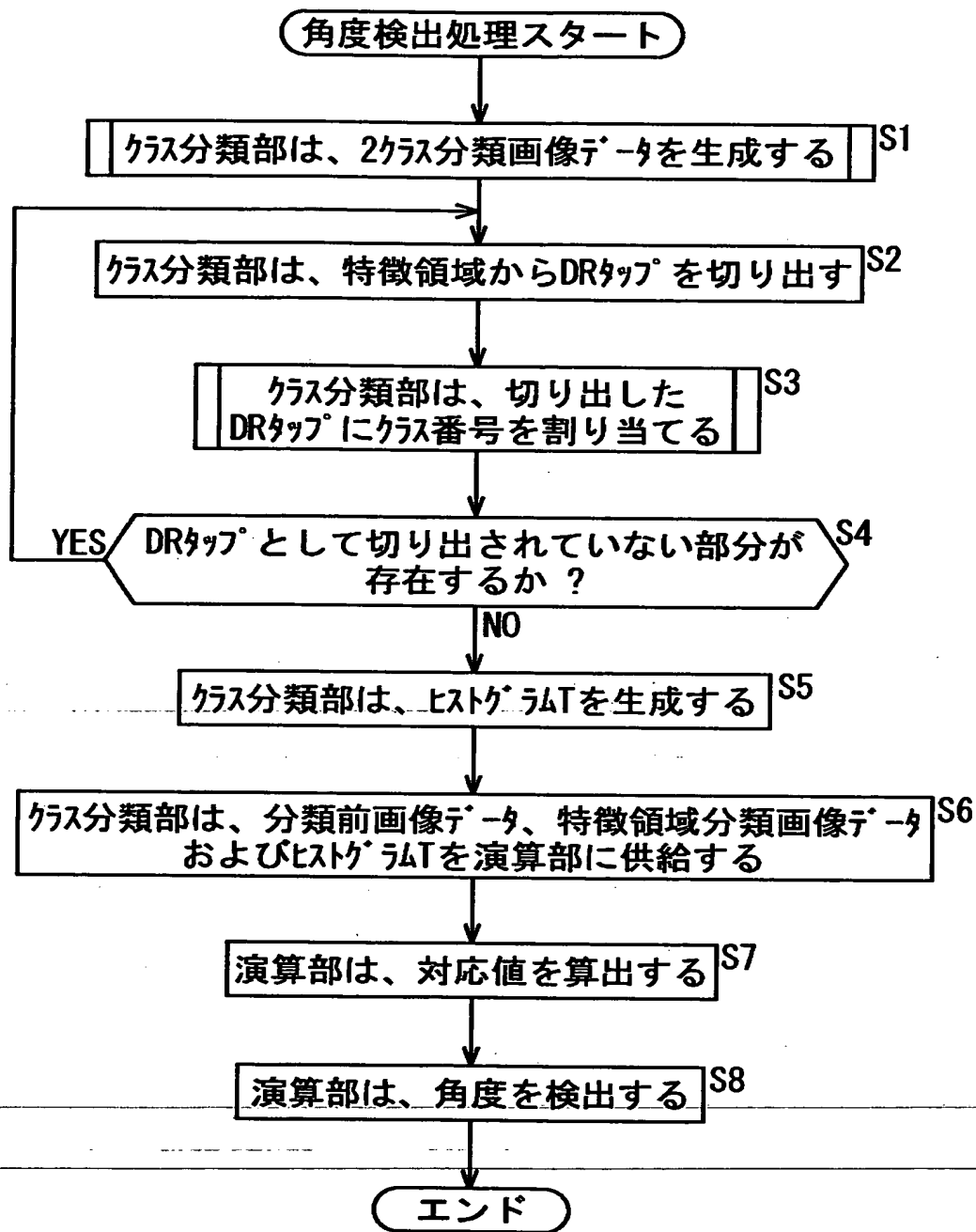


【図 7】

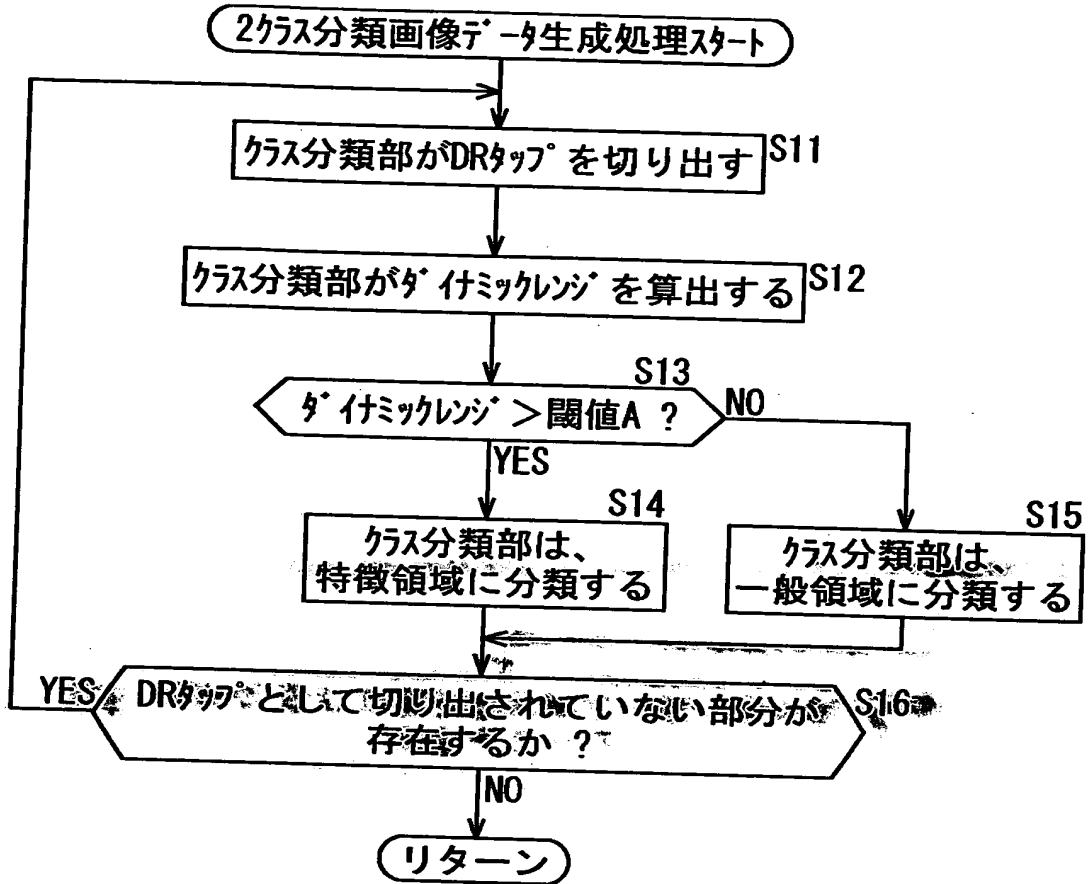


対応関係情報

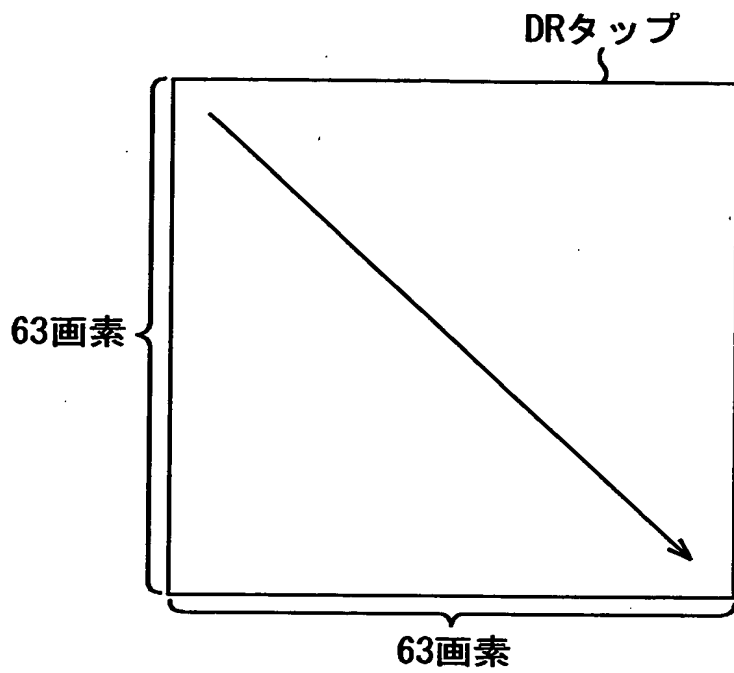
【図 8】



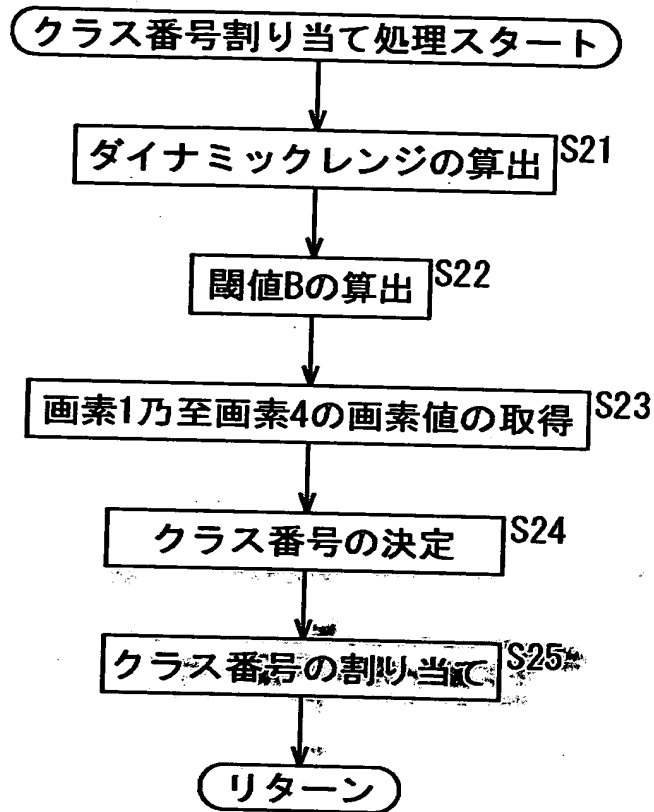
【図 9】



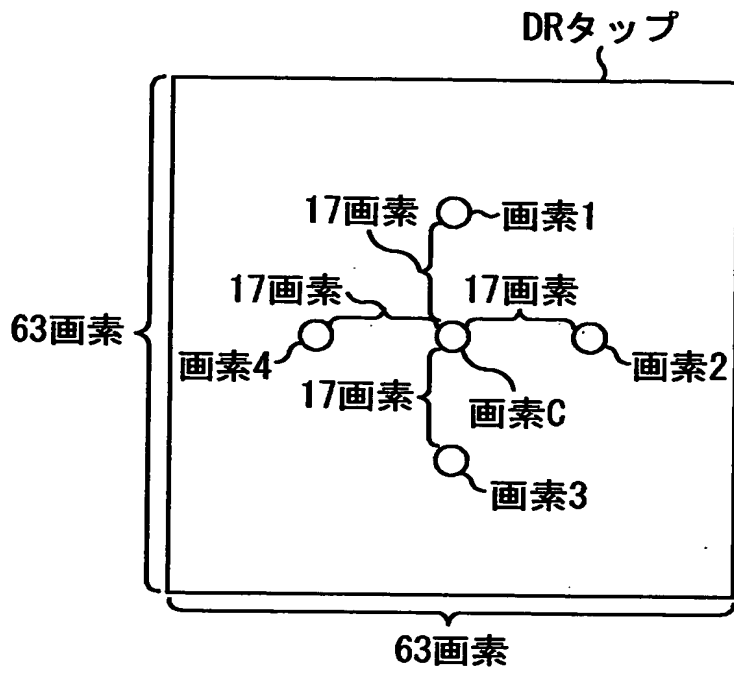
【図 1 0】



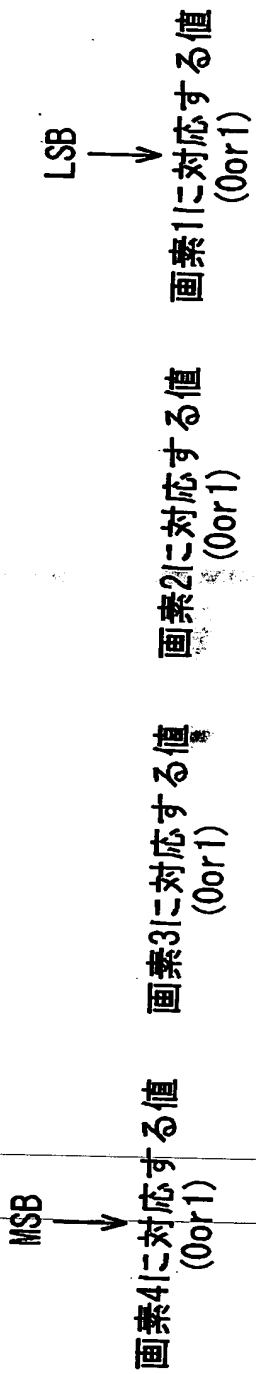
【図 1 1】



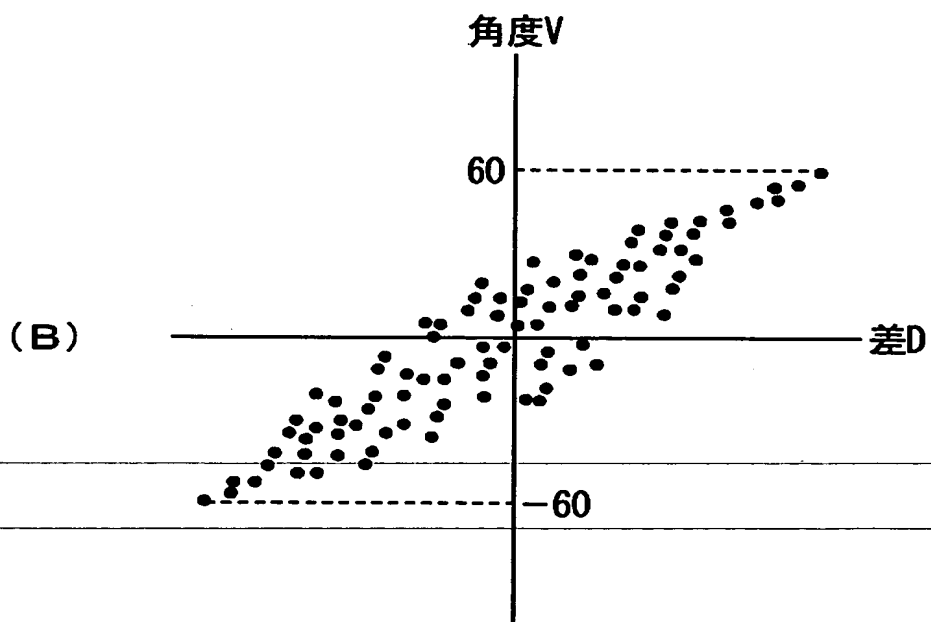
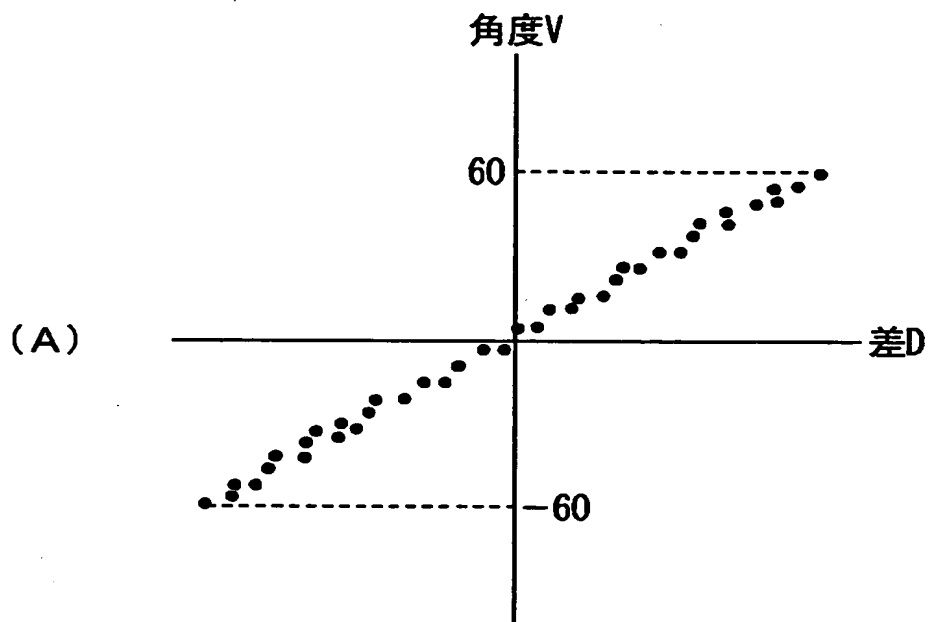
【図 1 2】



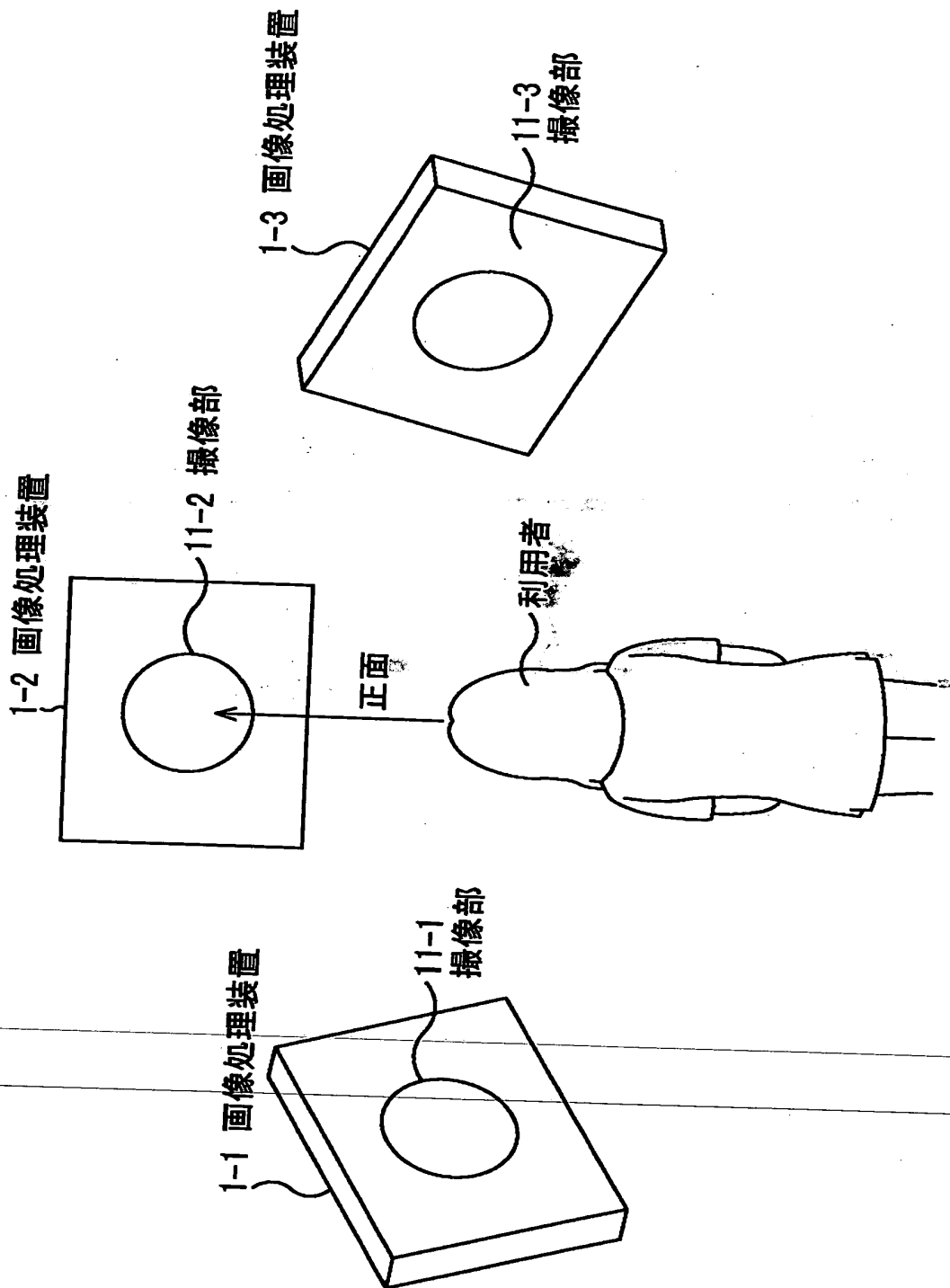
【図 1 3】



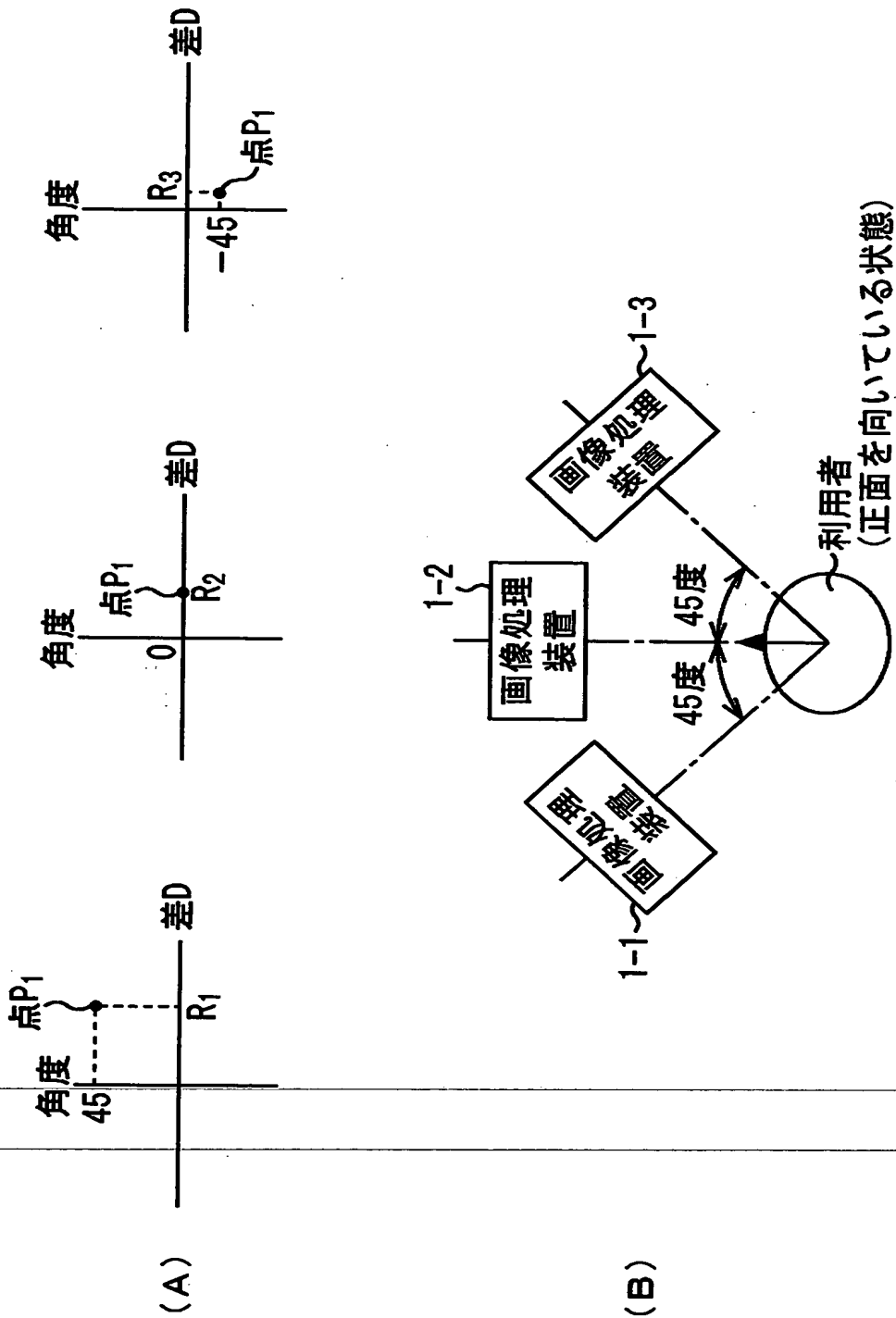
【図 1 4】



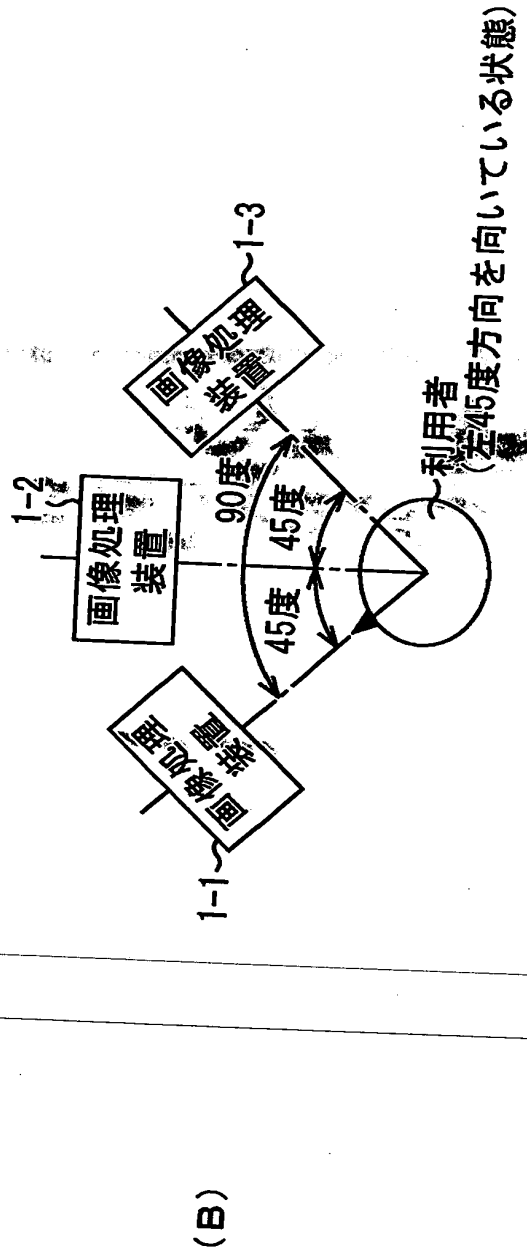
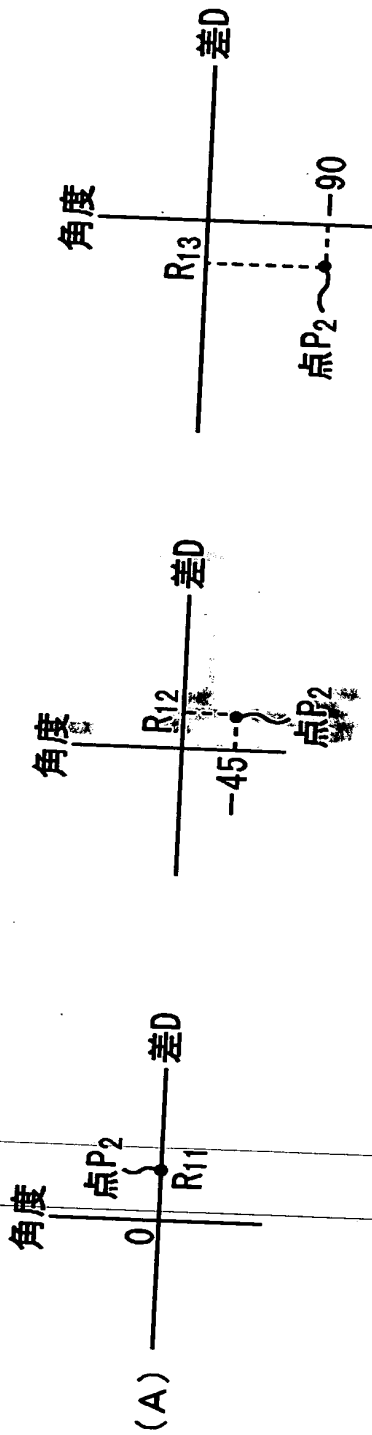
【図 1 5】



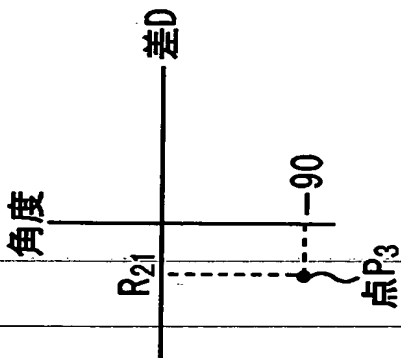
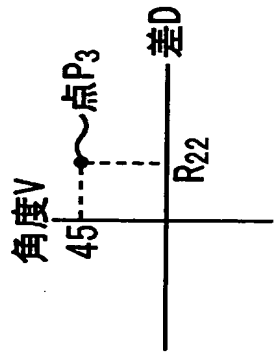
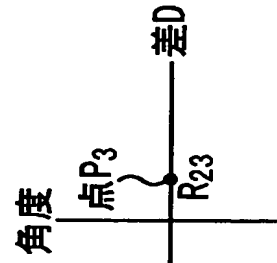
【図 1 6】



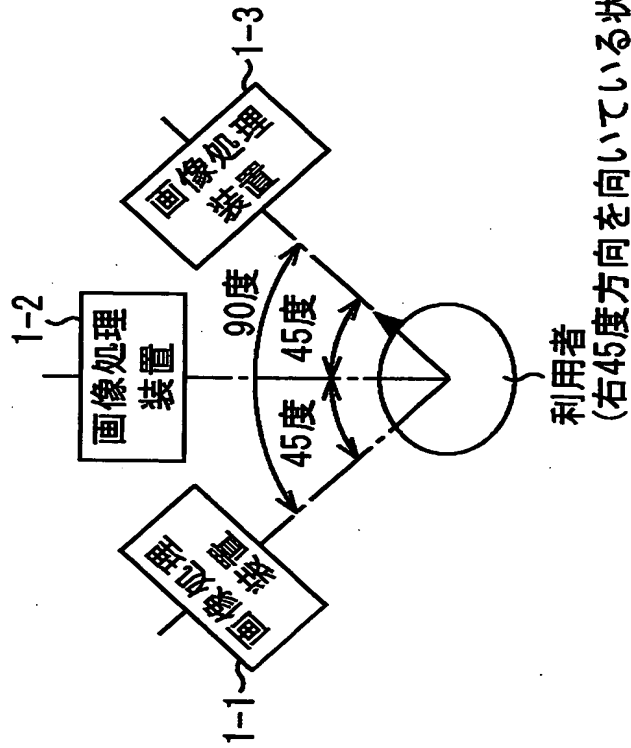
【図 1 7】



【図 1 8】



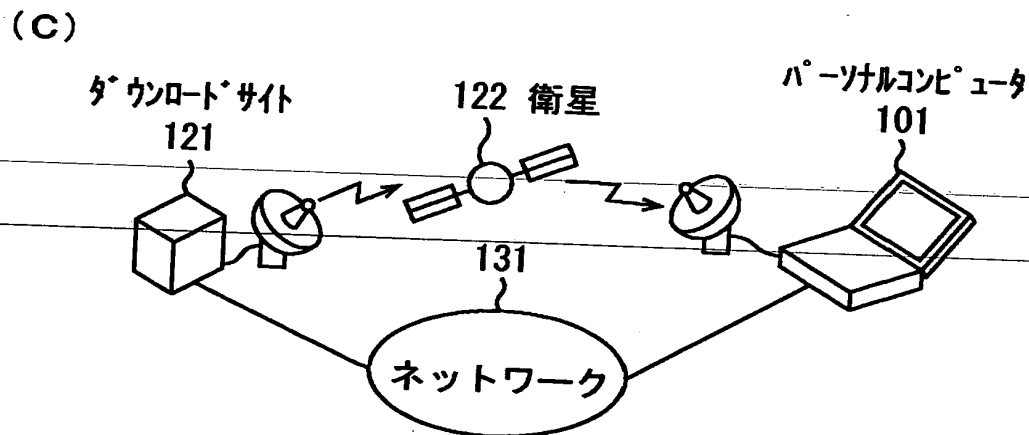
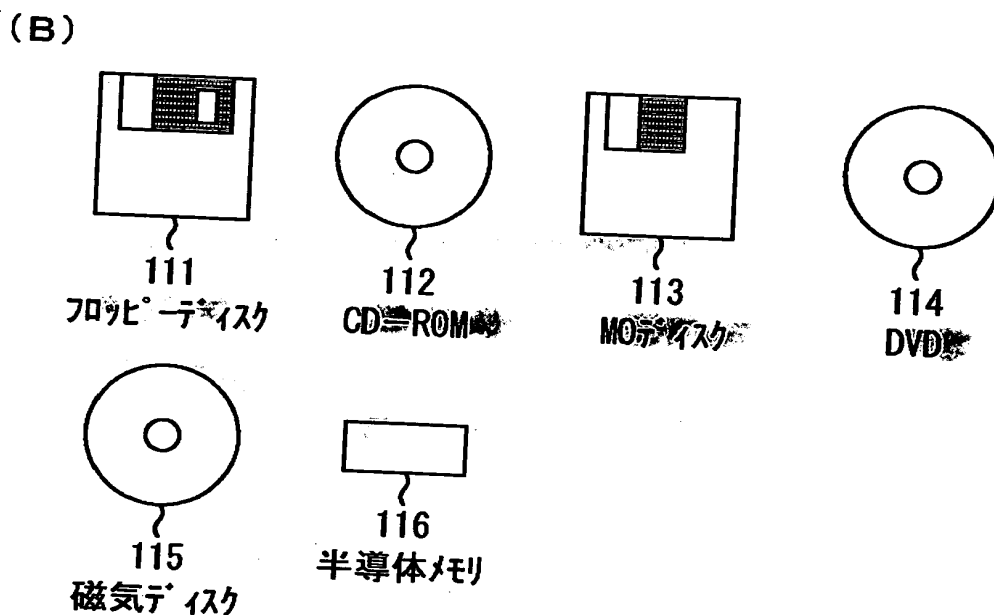
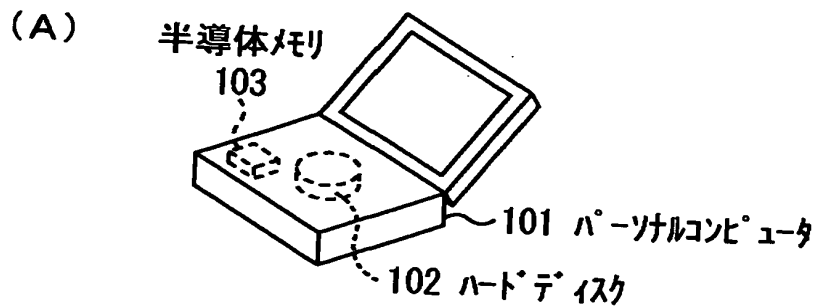
(A)



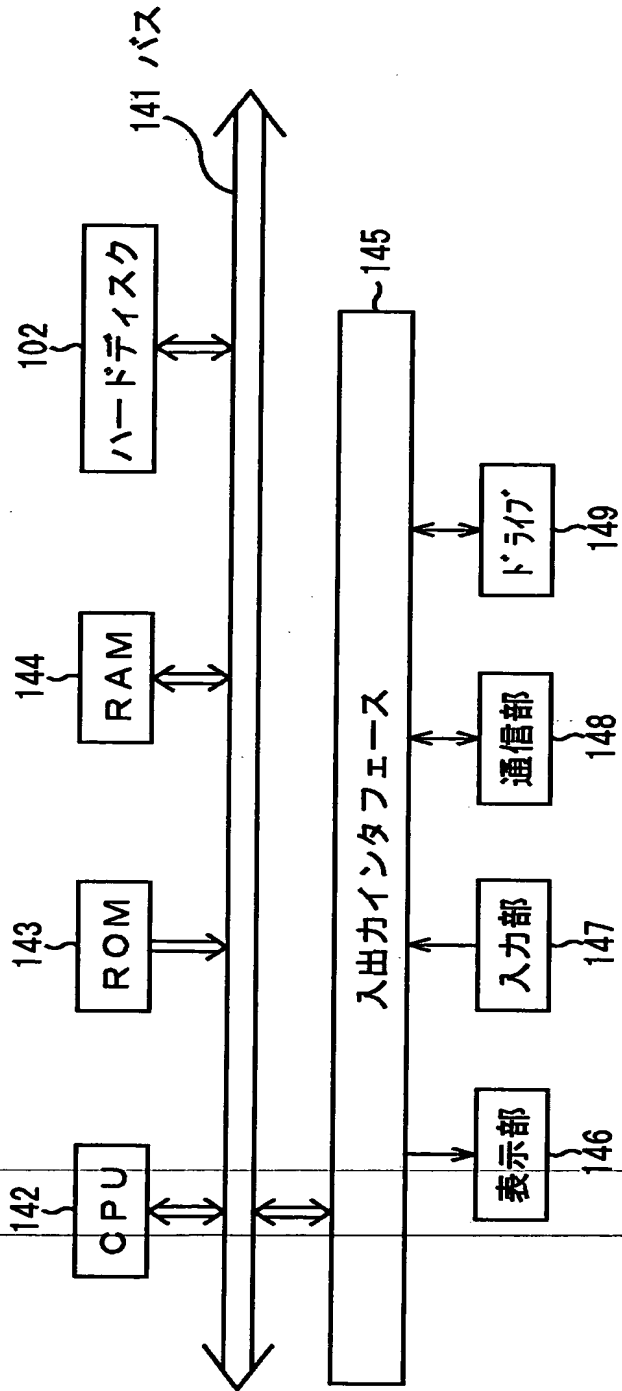
利用者
(右45度方向を向いている状態)

(B)

【図 1 9】



【図 2 0】



パーソナルコンピュータ 101

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 正確に、かつ、容易に利用者の顔の向きを検出することができるようにする。

【解決手段】 顔の表示上の重心点と特徴領域上に所定のクラス番号を割り当てられた領域の重心点との位置の位置関係に基づいて、顔の向きが検出されるので、顔の画像の表示上の位置が異なっても、顔の向きが正確に検出される。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名 ソニー株式会社

This Page Blank (uspto)